

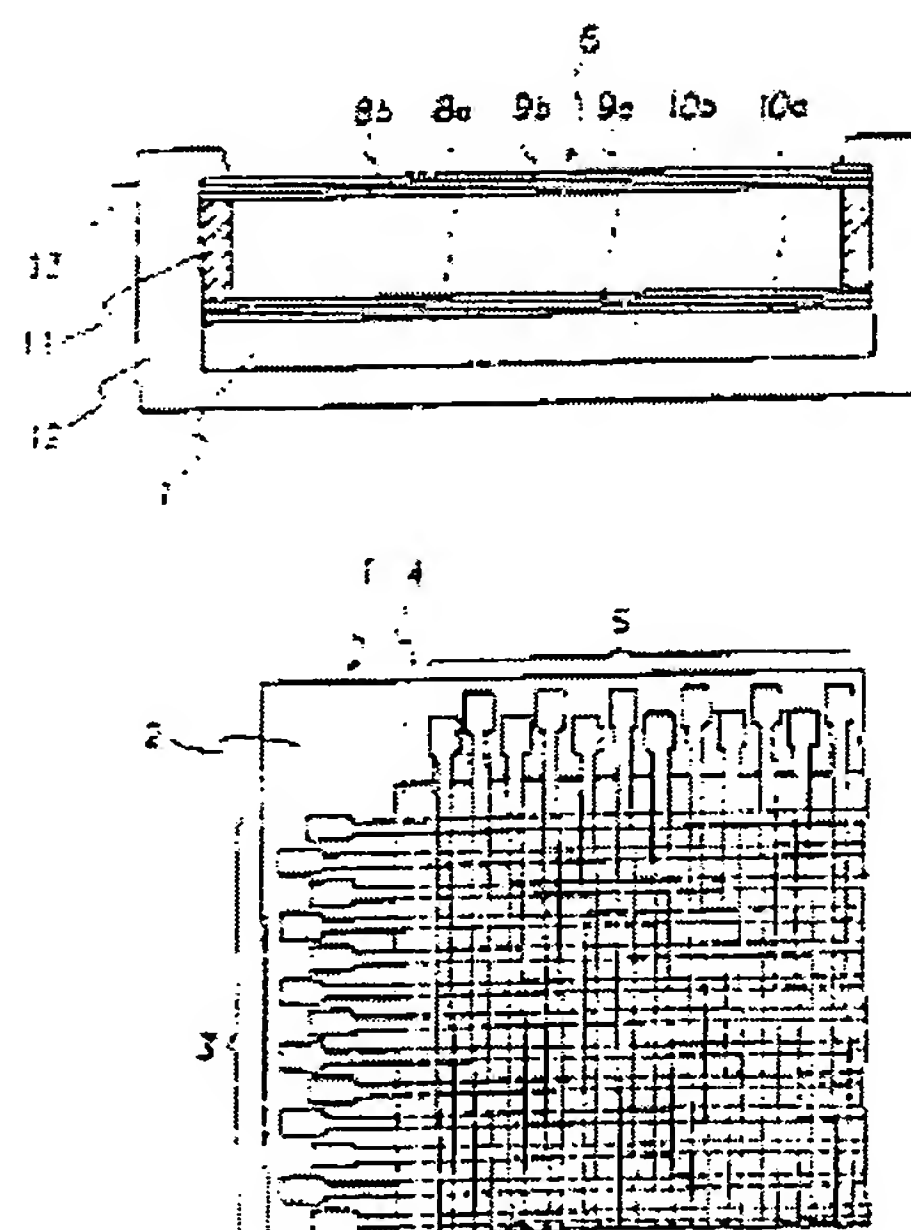
IMAGE OPTICAL MEMORY DEVICE, OPTICAL RECORDING AND MANUFACTURE OF OPTICAL MEMORY

Patent number: JP1132158
Publication date: 1989-05-24
Inventor: TAKADA JUN; MURAKAMI SATORU; HAYASHI AKIMINE;
OWADA YOSHIHISA; YAMAGUCHI YOSHINORI
Applicant: KANEGAFUCHI CHEMICAL IND
Classification:
- international: **G11B7/24; G11B9/00; H01L27/10; H01L27/105; H01L45/00;**
G11B7/24; G11B9/00; H01L27/10; H01L27/105; H01L45/00;
(IPC1-7): G11B7/24; H01L27/10; H01L45/00
- european:
Application number: JP19870208972 19870822
Priority number(s): JP19870208972 19870822

Report a data error here

Abstract of JP1132158

PURPOSE:To obtain a device to which a data can be written simultaneously on a whole face, which can maintain a write state for many hours, whose area can be expanded and whose density can be made high by a method wherein a recording means containing a memory medium whose electric characteristic is changed by irradiation with light and containing electrode-pair groups sandwiching the memory medium and a means to control an incidence of light on the memory medium are installed. **CONSTITUTION:**An image optical memory device used to store a picture image is constituted by the following: a recording means 1 containing a memory medium 4 whose electric characteristic is changed from a first electric characteristic to a second electric characteristic by irradiation with light having a specific frequency and is returned from the second electric characteristic to the first electric characteristic by impressing a bias and containing electrode-pair groups 3, 5 installed so as to sandwich the memory medium 4; a means 6 to control an incidence of light on the memory medium from a picture image; an interface which lets an electric signal communicate between said memory medium 4 and the outside. For example, conductance is used as the electric characteristic of said memory medium 4, and an amorphous semiconductor doping superlattice film is used as said memory medium 4. A liquid-crystal shutter is used as said means 6 to control the incidence of light.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-132158

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月24日

H 01 L 27/10
G 11 B 7/24
H 01 L 45/00

4 5 1

8624-5F
B-8421-5D
A-7733-5F

審査請求 未請求 発明の数 5 (全11頁)

⑮ 発明の名称 イメージ光メモリデバイス、光記録方法および光メモリの製法

⑯ 特 願 昭62-208972

⑰ 出 願 昭62(1987)8月22日

⑱ 発 明 者	高 田 純	兵庫県神戸市兵庫区吉田町1-1-3 604
⑱ 発 明 者	村 上 悟	兵庫県神戸市垂水区舞子台6-6-522
⑱ 発 明 者	林 明 峰	兵庫県神戸市中央区下山手通8-16-20-628
⑱ 発 明 者	太 和 田 善 久	兵庫県神戸市北区大池見山台14-39
⑱ 発 明 者	山 口 美 則	兵庫県明石市東人丸町5-40
⑲ 出 願 人	鐘淵化学工業株式会社	大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
⑳ 代 理 人	弁理士 朝日奈 宗太	外1名

明 細 書

1 発 明 の 名 称

イメージ光メモリデバイス、光記録方法および光メモリの製法

2 特 許 請 求 の 範 囲

- 1 特定の周波数を有する光の照射によって第1の電気特性から第2の電気特性へ変化し、かつバイアスを印加することで第2の電気特性から第1の電気特性へ戻るメモリ媒体と該メモリ媒体をはさむよう設けられてなる電極対群とを含む記録手段、面像からメモリ媒体への光入射を制御する手段および前記メモリ媒体と外部とのあいだの電気信号の通信を可能ならしめるインターフェースとからなる画像を記憶するためのイメージ光メモリデバイス。
- 2 前記メモリ媒体が加熱によって第2の電気特性から第1の電気特性へ変化する特許請求

の範囲第1項記載のメモリデバイス。

- 3 メモリ媒体の電気特性がコンダクタンスである特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 4 少なくともひとつの電極とメモリ媒体とのあいだに透光性の拡散ブロック層が設けられてなる特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 5 すべての電極が透光性である特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 6 照射する光が赤外光から紫外光の範囲から選ばれた周波数を有する特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 7 メモリ媒体が非晶質半導体ドーピング超格子膜である特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 8 非晶質半導体ドーピング超格子膜が水素化アモルファスシリコンドーピング超格子膜である特許請求の範囲第7項記載のメモリデバイス。

- 9 光照射下でバイアスを印加することによりメモリ媒体を第1の電気特性から第2の電気特性へ変化させることが禁じられた特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 10 バイアス印加中にメモリ媒体を加熱することで、メモリ媒体の第2の電気特性から第1の電気特性へ戻る速度が増大されてなる特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 11 メモリ媒体が特有の光学エネルギーギャップを有してなり、該光学エネルギーギャップの実質的に2分の1以下の光エネルギーを有する光を照射することにより、第2の電気特性から第1の電気特性へ変化する特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 12 メモリ媒体に光を照射するレーザ手段をさらに有してなる特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 13 メモリ媒体の温度を上昇させるのに十分な強度を有し、かつ、メモリ媒体の光学エネルギーギャップの実質的に2分の1以下の光エ

と、等間隔にかつ平行に配置された線状の複数の電極からなる第2の電極とからなり、該第1の電極と第2の電極がお互いに直交するようにメモリ媒体をはさんで設けられており、二次元面にそれぞれが電極的に独立したメモリユニットが一様に形成されてなる特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。

- 21 基板が透光性である特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 22 非晶質半導体ドーピング超格子膜と該メモリ媒体をはさむよう設けられてなる電極対群とを含む記録手段、面像からメモリ媒体への光入射を制御する手段および前記メモリ媒体と外部とのあいだの電気信号の通信を可能ならしめるインターフェースとからなる画像を記憶するための光メモリ。
- 23 透光性電極が上面に設けられてなる透光性基板をさらに有する特許請求の範囲第22項記載の光メモリ。
- 24 少なくともひとつの電極と非晶質半導体ド

エネルギーを有する光をメモリ媒体に照射する光発生手段をさらに有してなる特許請求の範囲第11項記載のメモリデバイス。

- 14 光発生手段がレーザである特許請求の範囲第13項記載のメモリデバイス。
- 15 温度上昇が80～100℃のあいだである特許請求の範囲第10項記載のメモリデバイス。
- 16 温度上昇が100～200℃のあいだであり、消去バイアスが0ボルトである特許請求の範囲第2項記載のメモリデバイス。
- 17 前記に光入射を制御する手段が機械的に開閉されてなる特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 18 前記に光入射を制御する手段が液晶シャッターである特許請求の範囲第1項記載のメモリデバイス。
- 19 液晶シャッターがメモリ媒体の基板である特許請求の範囲第18項記載のメモリデバイス。
- 20 前記電極対群が、等間隔にかつ平行に配置された線状の複数の電極からなる第1の電極

ーピング超格子膜とのあいだに設けられてなる導電性の拡散ブロック層をさらに有する特許請求の範囲第22項記載の光メモリ。

- 25 導電性の拡散ブロック層が透光性であり、超格子膜と少なくともひとつの非透光性電極とのあいだに設けられてなる特許請求の範囲第24項記載の光メモリ。
- 26 特有の光学エネルギーギャップを有し、電気的に独立しかつ一様に配置された電極対からなる電極対群がその両面に連結されてなる非晶質半導体からなる光メモリにデータを記憶、消去させる方法であって、半導体に光を照射することで半導体の電気特性を変化させることで記憶を行ない、半導体にバイアスを印加することでデータの消去を行なうデータの記憶および消去方法。
- 27 半導体がドーピング超格子膜であり、少なくともひとつの電極対群が透光性であり、かつデータの記憶が半導体を前記透光性電極対群を通過した光により照射することで行なわ

れる特許請求の範囲第26項記載の方法。

28 半導体に光を照射しているあいだ、選ばれた電極対間に禁止バイアスを印加することでデータ記憶をすることを禁じた特許請求の範囲第27項記載の方法。

29 データを消去するに際し、バイアスを印加しているあいだ、室温より所定の温度だけ高く半導体を加熱する特許請求の範囲第27項記載の方法。

30 データを消去するに際し、半導体の光学エネルギーギャップの2分の1以下の光エネルギーを有する光を半導体に照射する特許請求の範囲第26項記載の方法。

31 特有の光学エネルギーギャップを有し、電気的に独立しかつ一様に配置された電極対からなる電極対群がその両面に連結されてなる非晶質半導体からなる光メモリにデータを記憶、消去させる方法であって、実質的に前記半導体の光学エネルギーギャップ以上の光エネルギーを有する光を半導体に照射すること

で半導体の電気特性を変化させ、実質的に前記半導体の光学エネルギーギャップの2分の1以下の光エネルギーを有する光を照射することで半導体の電気特性を記憶することからなるデータの記憶、消去方法。

32 基板上に第1の電極を形成する工程と、第1の面が該第1の電極と電気的に接触するよう非晶質半導体ドーピング超格子を形成する工程と、該半導体上に第1の電極を前記第1の面と反対側の第2の面と電気的に接触するよう形成する工程とからなる光メモリの製法。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はイメージ光メモリデバイス、光記録方法および光メモリの製法に関する。さらに詳しくは、デバイスにバイアスを印加することでメモリの消去を行なうことができる書換形光メモリデバイス、光照射により第1の電気特性から第2の電気特性へ変化させることにより書き

込みを行ない、デバイスの両端にバイアスを印加することで第2の電気特性から第1の光学特性へ戻すことにより記録を消去する光記録方法および光メモリの製法に関する。

〔従来の技術〕

従来より、画像入力、画像形成用材料などに光メモリが用いられている。

かかる光メモリのうち、Cd、Se、Sなどのカルコゲン原子の化合物を利用した光メモリは、書き込みおよび消去が可能であり多用されている。このカルコゲン化合物からなる光メモリは、レーザによりデータの書き込みを行ない、またレーザによりデータの消去を行うものである。また、基板上に非晶質半導体ドーピングモデュレーティッド多層膜を形成し、その上面に電極を設けたコプラナー型の光メモリも提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、カルコゲン化合物を利用した光メモリは、レーザ装置を機械的にスキャンさ

せなければならないという問題や、レーザによる加熱により光メモリを構成する材料自体が疲弊してしまうという問題や、さらには書き込み状態を長時間保つことができないといった問題がある。

またコプラナー型の光メモリは、面に対し垂直方向のポテンシャルバリアーを外部から制御できないためデバイスを加熱する以外にメモリを消去することができないという問題があり、さらに面に対し水平方向に電極が配置されているので記録密度がサンドイッチ型電極に比べて低いという問題がある。

本発明は前記従来例の有する欠点を解消するとともにデバイス中の任意の点の情報を読みとることを可能ならしめるためになされたもので、レーザを用いなくともデータの書き込み、消去を行なうことができるので全面同時データ書き込みができ、また書き込み状態を長時間維持することができ、さらに大面積化、高密度化の可能なイメージ光メモリデバイスを提供すること

を目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のイメージ光メモリデバイスは、特定の周波数を有する光の照射によって第1の電気特性から第2の電気特性へ変化し、かつバイアスを印加することで第2の電気特性から第1の電気特性へ戻るメモリ媒体と該メモリ媒体をはさむよう設けられてなる電極対群とを含む記録手段、画像からメモリ媒体への光入射を制御する手段および前記メモリ媒体と外部とのあいだの電気信号の通信を可能ならしめるインターフェースとからなることを特徴としている。また、本発明の光記録方法は、特有の光学エネルギーギャップを有し、電気的に独立しかつ一様に配置された電極対からなる電極対群がその両面に連結されてなる非晶質半導体からなる光メモリにデータを記憶、消去させる方法であって、半導体に光を照射することで半導体の電気特性を変化させることで記憶を行ない、半導体にバイアスを印加することでデータの消去を行なう

よる消去の様子を示す図である。

第1～2図において(1)は記録手段であるメモリ部であり、該メモリ部(1)は基板(2)と、該基板(2)上に順に形成されてなる下部電極(第1の電極)(3)、メモリ媒体(4)および上部電極(第2の電極)(5)とから構成されている。メモリ媒体(4)は、特定の周波数を有する光の照射によって第1の電気特性から第2の電気特性へ変化し、またバイアスを印加することで第2の電気特性から第1の電気特性へ変化する部分である。ここで特定の周波数を有する光とは、それによってメモリ媒体を一様に照射できるエネルギーを有する光であって紫外光から赤外光の範囲から選ばれる。本発明においては水素化アモルファスシリコンドーピング超格子膜などの非晶質半導体ドーピング超格子膜を好適に用いることができる。なお、本明細書において第1の電気特性とは光照射を行なわないときのメモリ媒体の電気特性(具体的にはコンダクタンス)のことをいい、また第2の電気特性とは光照射後のメモ

ことを特徴としている。さらに、本発明の光メモリの製法は、基板上に第1の電極を形成する工程と、第1の面が該第1の電極と電気的に接触するよう非晶質半導体ドーピング超格子を形成する工程と、該半導体上に第1の電極を前記第1の面と反対側の第2の面と電気的に接触するよう形成する工程とからなることを特徴としている。

〔実施例〕

つぎに図面にもとづき本発明の光メモリデバイスを説明する。

第1図は本発明の光メモリデバイスの一実施例の概略断面説明図、第2図は第1図に示される実施例のメモリ部の部分拡大平面図、第3図は本発明の光メモリデバイスのメモリユニットの一実施例の概略断面説明図、第4図はデバイスを光照射するときの様子を示す説明図、第5図は書き込みによる電気特性の変化を示す図、第6図は光書き込み状態の電流増加率と測定バイアスとの関係を示す図、第7図はバイアス印加に

り媒体の電気特性のことをいう。

本発明の光メモリデバイスにおいては、少なくとも一方の電極(第2図における電極(3)および/または電極(5))は透光性電極である。電極(3)、(5)はメモリ媒体(4)を両側からはさむようにしてメモリ媒体(4)に結合されており、電気的に独立した電極対群を形成している。

(6)は光しゃ断用シャッターであり、画像からの光入射側に電極(3)、(5)の二次元面と平行に配置されている。このシャッター(6)の面積は、前記二次元面の面積と略同一である。第1図に示される実施例では、シャッター(6)として液晶シャッターが用いられているが、機械的に光をしゃ断するものを採用することも可能である。液晶シャッターは、液晶の両端の電極に電圧を印加することで液晶を制御し、液晶部の変化によって光を透過させたり、しゃ断したりするものであり、機械的にプレートなどを移動させることで光の透過およびしゃ断を行なう機械的シャッターに比較して、可動部分がないため、デバ

イスのコンパクト化を図ることができる。シャッター(6)は液晶(7)と該液晶(7)の両面にそれぞれ設けられている透明電極(8a)、(8b)、ガラス板(9a)、(9b)および偏光板(10a)、(10b)とからなっており、液晶(7)の側部にはシール部(11)が施されている。メモリ部(1)とシャッター(6)とは積層された状態で凹状のパッケージ(12)の凹部にはめ込まれている。このパッケージ(12)は、シャッター(6)以外の部分からの前記メモリ部分(さらに詳しくはメモリ媒体)への光照射を防止する遮光手段としての機能とともに、メモリ部(1)およびシャッター(6)を保護する機能を果たす部分である。図3は、図示されていないが、メモリ媒体(4)と外部とのあいだの電気信号の通信を可能ならしめるインターフェースとメモリ媒体(4)とを電気的に結合するための配線である。また、第1図では図示されていないが、液晶シャッターの透明電極からの配線もパッケージ(12)の適宜の箇所(たとえば前記配線(3)と同じ箇所)に形成される。

Photoconductivity in Doping-Modulated Amorphous Semiconductor)」フィジカル・レビュー・レターズ「Physical Review Letters」、53、1602(1984))や、エム・フントハウゼン(M. Hundhausen)、エル・レイ(L. Ley)およびアール・カリアス(R. Carls)三博士の論文である「キャリア・リコンビネーション・タイムズ・イン・アモルファス・シリコン・ドーピング・スーパーラティシイズ(Carrier Recombination Times in Amorphous-Silicon Doping Superlattices)」(フィジカル・レビュー・レターズ「Physical Review Letters」、53、1598(1984))などにおいて使われている非常に薄い(たとえば50Å~1000Å)p層およびn層の周期的積層構造を意味している。

本発明の超格子膜に用いる非品質半導体には、HとSi、Ge、Sn、CなどのIV族元素の少なくとも1種とからなる非品質半導体や、微結晶を含む非品質半導体があげられる。またこれらの非品質半導体や微結晶を含む非品質半導体にNなどの

本発明の光メモリデバイスは、メモリ媒体の温度を上昇させるのに十分な強度を有し、かつ、メモリ媒体の光学エネルギーギャップの実質的に2分の1以下の光エネルギーを有する光をメモリ媒体に照射する、レーザなどの光発生手段を有していてもよい。

第3図は、本発明におけるメモリユニットの一実施例の概略断面説明図であり、本発明の光メモリデバイスのメモリ部は第3図に示されるごときメモリユニットが同一面内に多数配列された構成を有するものである。第3図に示される実施例においては、メモリ媒体(4)はドーピング超格子膜であり、p層とn層とが交互にかつ周期的に積層されたものである。

ここでドーピング超格子膜とは、たとえばジェイ・カカリオス(J. Kakalios)およびエイチ・フリッツェ(H. Fritzsche)両博士の論文である「パーシステント・フォトコンダクティビティ・イン・ドーピング・モデュレートッド・アモルファス・セミコンダクター(Persistent

V族元素を含ませたものを用いることができる。

本発明の超格子膜に用いることのできる非品質半導体としては、具体的にa-Si:H、a-SiC:H、a-SiGe:H、a-SiSn:H、a-SiN:Hやこれらのマイクロクリスタル化したものなどがあげられる。

超格子膜の構成はpppn...pの組み合わせでもよいし、pnpnpn...pinの組み合わせでもよいし、その他の適宜の組み合わせでもよい。p層およびn層の厚さは材料によるバンドギャップ、ギャップ間の密度状態、フェルミレベルなどが異なるので一概にはいえない。

たとえばa-Si:Hを用いてガス比が $\text{PH}_3/\text{SiH}_4 = \text{B}_2\text{H}_6/\text{SiH}_4 = 10^{-4}$ のばあいには、厚さは50~2500Åが好ましく、とくに200~1000Åが好ましい。

厚さが50Å未満ではpn界面のポテンシャルバリアーが極めて少なくなりチャージセバレーションの効果が低下することがあり、一方5000Åをこえるばあいにはメモリの書き込み、消去の効果が低下したり、製造時間が長くなるなどの不

都合が生じることがある。また1層の厚さは3～1000Åが好ましい。

p層とn層を用いるばあい、合計3～10³層の範囲が好ましい。3層未満だとポテンシャル井戸の形成ができないためメモリ効果が期待できない。

超格子膜の性質を出すためには、それぞれ5層程度以上堆積しポテンシャル井戸の数を増やすのが好ましい。

また、バラツキの少ない電導度測定を可能とするためには適切な膜厚が必要であり、この点から全体の膜厚としては概ね1000Å～10⁴Åであるのが好ましい。一方、p層、i層およびn層を用いるばあいは合計5～1000層の範囲が好ましい。5層未満だと十分なポテンシャル井戸を形成することができない。一方1000層を超えると製造時間がかかるという欠点がある。そして、膜厚は全体として1000～100000Åであるのが好ましい。

基板(2)の材料は、本発明においてはとくに限

定されるものではない。基板(2)として用いることのできる具体例としては、ガラス、サファイア、ポリイミド樹脂、セラミックスなどがあげられる。

電極(3)、(5)のうち少なくとも一方は透光性を有している。このような透光性を有する電極の例としては、SnO₂、P:SnO₂、ZnOなどがあげられる。また、透光性を有しない電極の例としては、Au、Pt、Pb、Ni、Cr、Co、Hg、Al、Ag、Mo、Ta、Fe、およびそれらの合金(たとえばステンレス、ニクロムなど)がある。本発明においては、これらの電極を適宜組み合わせ(ただし少なくとも一方が透光性を有するように)用いればよい。また、特開昭61-26268号公報、特開昭61-91973号公報、特開昭61-91974号公報に記載されているように、メモリ媒体である半導体と少なくとも一方の電極のあいだに透光性および/または導電性の拡散ブロック層を設けることによりデバイスの寿命を長くすることができる。

以上の電極のうち、透光性を有する電極とし

てはITO、SnO₂、SnO₂(半導体側)-ITO複合が好ましく、また透光性を有しない電極としては反射率の点からAg、Cu、Alが好ましい。

電極(3)、(5)の厚さはとくに限定されないが機械的安定性の点より概ね500～10000Åの範囲が好ましい。

つぎに、本発明の光メモリデバイスのメモリ部の製法について第3図をもとに説明する。

基板(2)側の電極(3)はスパッタ法、電子ビーム法、抵抗加熱法などにより基板(2)上設けられる。メモリ媒体である超格子膜(4)は、p層用としてたとえばSiH₄とB₂H₆からなる混合ガスをRPグロー放電分解法、スパッタリング法、光CVD法などにより形成し、n層用としてたとえばSiH₄とPH₃からなる混合ガスをp層と同様に形成する。以下、これを繰り返して、各p層および各n層の厚さがそれぞれ実質的に同一となるようpn……pn……pn層を周期的に形成し超格子膜とする。ドーピングレベルは非品質半導体の種類により異なるが、通常10⁻⁵～5at%である。ド

ーピングレベルが10⁻⁵at%未満だとメモリ効果が低下する。これは界面でのポテンシャルバリアが小さく、十分な井戸ができにくいためと考えられる。また5at%を超えると、メモリ効果が低下する。これは、pn界面での再結合およびフォトンコンダクティビティの低下により十分なキャリアコンファインメントが難しくなると考えられる。つぎに、超格子膜(4)上にスパッタ法、電子ビーム法、抵抗加熱法などにより電極(5)を形成する。これによって、超格子膜と該超格子膜をサンドイッチする電極とからなる多数のメモリユニットが基板上に形成される。前記電極対はそれぞれ電気的に独立しており、電極(3)、(5)はいわば電気的に独立した電極対群を形成している。

以上のようにして製造された光メモリ部にシャッターを設け、これをパッケージすることで本発明の光メモリデバイスをうることができる。

つぎに前述したごとき方法で製造された本発明の光メモリデバイスの書き込み法、消去法に

について説明する。

書き込みは、デバイスを短絡状態にして、好ましくは赤外光から紫外線の範囲から選ばれた周波数を有する光($h\nu$)を照射して行なわれる(第4図参照)。この光の強度はとくに限定されないが、 0.1mW/cm^2 以下だと書き込みに時間がかかるという問題がある。光源は半導体材料に応じて光の入射側と反対側とで光吸収の差が少なくなるように選択する。

照射後、コンダクタンスは約100~1000倍に上昇し、本発明の光メモリはこの電気特性が第1の電気特性から第2の電気特性へと変化することを利用するものである。前記書き込みの状態は、従来品のばあいは約1時間で消えてしまうのに対して、本発明の光メモリは室温で1週間以上も安定している。デバイスにバイアス(V_e)を印加した状態で書き込みをしたばあい、 $J=J_0 \exp(-V_e/0.84)$ にしたがって書き込み後のコンダクタンス(2V)の増加率は低下する。ここで、 J_0 は0バイアスで書き込みを

で、該デバイスを加熱することなく(加熱と併用することも可能である。加熱すると、メモリ媒体の第2の電気特性から第1の電気特性へ戻る速度が増大される)低温でメモリを消去することができる。このばあい、ジャンクションあたり0.3V以上のバイアスを印加するのが効果的である。

別の消去方法としては、バイアスを印加しながら材料の光学エネルギーギャップの実質的に2分の1以下のエネルギーを有する光を照射する方法がある。

本発明の光メモリは、前記した書き込み法、消去法を適宜採用する書き込み、消去自在の光メモリであるが、光キャリアセパレーション効果を最大にするためにバイアスがゼロの状態で行なう。そして、バイアスゼロで光照射により書き込みを行ない、ジャンクションあたり1V程度のバイアスを印加し40~100℃、好ましくは80℃程度に加熱することで消去するのが好ましい。バイアスはジャンクションを破壊しない

したばあいの2Vで測定した電流密度、 V_e はジャンクションあたりの電圧である。したがってバイアスを0としたときに前記電気特性の変化割合は最大となり、バイアスを印加した状態で光照射を行なうと、バイアス印加部分のみメモリ媒体の電気特性の変化を禁ずることが可能となり、これによりメモリ媒体の所望の部分のみ書き込みをすることができ。

デバイスへの書き込みは、レーザーを用いて行なうこともできる。

つぎに、メモリの消去法について説明する。メモリはデバイスを好ましくは80~100℃程度温度上昇せしめて加熱することで消去したり、100~200℃程度温度上昇せしめる(消去バイアスは0ボルトとする)ことで消去することも可能であるが、加熱により消去することは本発明のメモリデバイスを他のシステムに組み込んだばあい、その他のエレクトロニクスを破壊するおそれがあるので注意を要する。本発明の光メモリは、デバイスにバイアスを印加すること

程度に高くする方がよい。

つぎに本発明の光メモリを実施例にもとづき説明するが本発明はもとよりかかる実施例に限定されるものではない。

実施例1

厚さ1mmのガラス基板(コーニングガラス7059にITOをつけたもの)上に、ITOからなる厚さ800Åの線状の透明電極を8mm本設けた。各透明電極は幅50μm、長さ100mmの線状の電極であって、これらを互いに平行となるように設けた。透明電極上に、基板温度250℃、圧力0.1Torrにて、 SiH_4 と B_2H_6 からなる混合ガス($\text{B}_2\text{H}_6/\text{SiH}_4=10^{-4}$)および SiH_4 と PH_3 からなる混合ガス($\text{PH}_3/\text{SiH}_4=10^{-4}$)をこの順に用いて8Pグロー放電分解法にてそれぞれアモルファスタイプのp層を500Å、n層を500Åの厚さになるように堆積させた。そして、同様の操作により順次p層とn層を堆積させ、合計17層(p層:9層、n層:8層)からなる超格子膜(pnpn...pnp層)を形成した。成層はシャ

ッター付チャンバ内に行った。このシャッターは反応ガスを交換する際に、クロスコンタミネーションからサンプルを守る働きをする。

超格子膜形成後、該超格子膜の上にNiCrからなる厚さ1000Åの金属電極を8/8本設けた。各金属電極は、幅50μm、長さ100μmの線状の電極であって、これらを互いに平行となるように、しかも前述した透明電極とは直交するように設けた。

えられたデバイスメモリ1ユニットについて、書き込み特性、メモリの保持能力および消去特性の測定を行った。

書き込みはデバイスを短絡状態で約50mV/cm²の強さの赤色光を照射して行った。一定時間(1分、2分または12分)照射したのちシャッターを閉じて光照射を止め、デバイスを短絡状態で暗箱の中に保った(第4図参照)。光照射後の暗電流の変化を、照射後1分経過したのちに測定バイアス2Vと10Vを印加して測定した。光照射および暗電流の測定は室温(290K)で行な

る。

第5図より本発明の光メモリデバイスの光書き込み状態が安定しており、長期間その状態が保持されていることがわかる。第6図より光書き込み時にはバイアスを印加しない方がすぐれたメモリ効果(光照射による電気特性の変化がもっとも大きい)をうることができることがわかる。バイアス0のときの電流増加率は約140倍にも達した。

また、第7図よりデバイスにバイアスを印加することでメモリを消去できることがわかる。このばあい、デバイスを加熱すると一層短時間にしかも効果的にメモリを消去できる。

【発明の効果】

本発明の光メモリは非晶質半導体ドーピング超格子膜などからなるメモリ媒体を少なくとも一方が透光性である電極対群ではさんだ構成となっており、光照射による状態変化を電気特性(具体的にはコンダクタンス)の変化として読みとるものである。その書き込み状態は室温におい

われた。結果を第5図に示す。第5図中には、参考のために光照射前の暗電流値が併せて示されている。

また、光書き込み状態の電流増加率 J/J_0 (J :光照射後の電流値、 J_0 :光照射前の電流値) - 測定バイアス特性を調べた。全過程は室温(298K)にて行なわれた。結果を第6図に示す。第6図において V_e 値(0V、5V、10V)は光書き込み時にデバイスに与えたバイアス値である。特定バイアス2.0V、すなわちジャンクションあたり0.13Vで最大の変化を示す。

また、バイアス印加によるメモリ消去特性を調べた。メモリ消去時に印加したバイアスは18Vであり、暗電流は2.0Vにて測定した。結果を第7図に示す。第7図において、横軸は18Vのバイアスの印加蓄積時間、横軸は18Vのバイアスの印加を開始した時刻における値で規格化した暗電流の増加率をあらわしている。3つのカーブは、上からそれぞれ298K、333Kおよび353Kの温度で消去および測定されたデータであ

て一週間以上も安定している。しかも、本発明の光メモリはバイアスを印加することでメモリを消去することができ、デバイスを加熱しなくともよいので、デバイスが疲労することがなく長時間にわたり光メモリとして利用することができる。

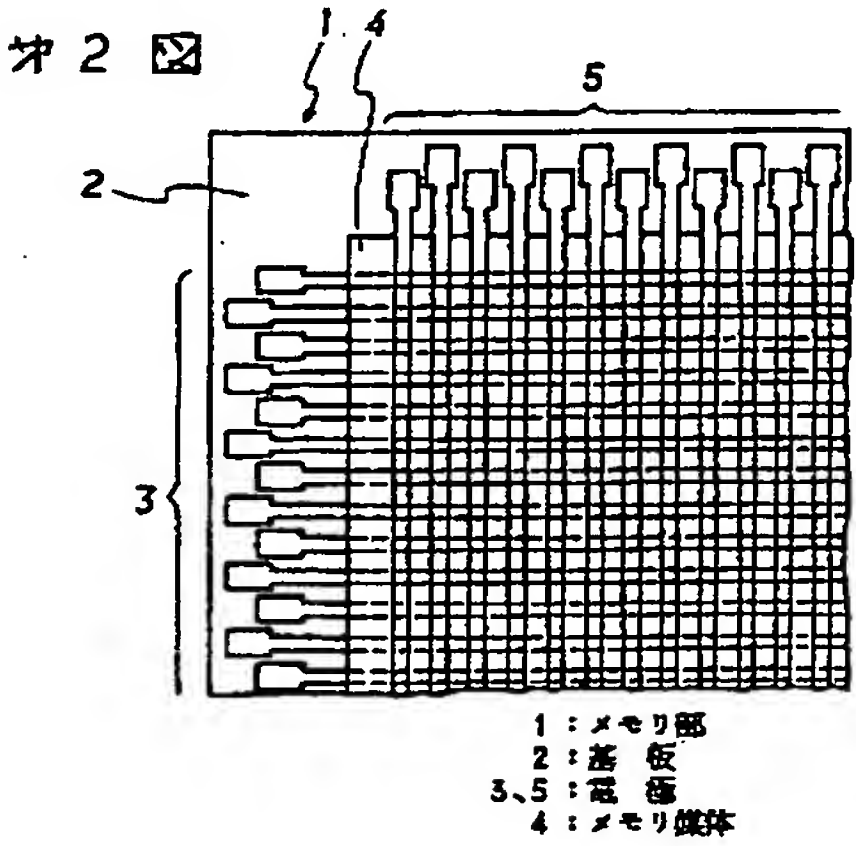
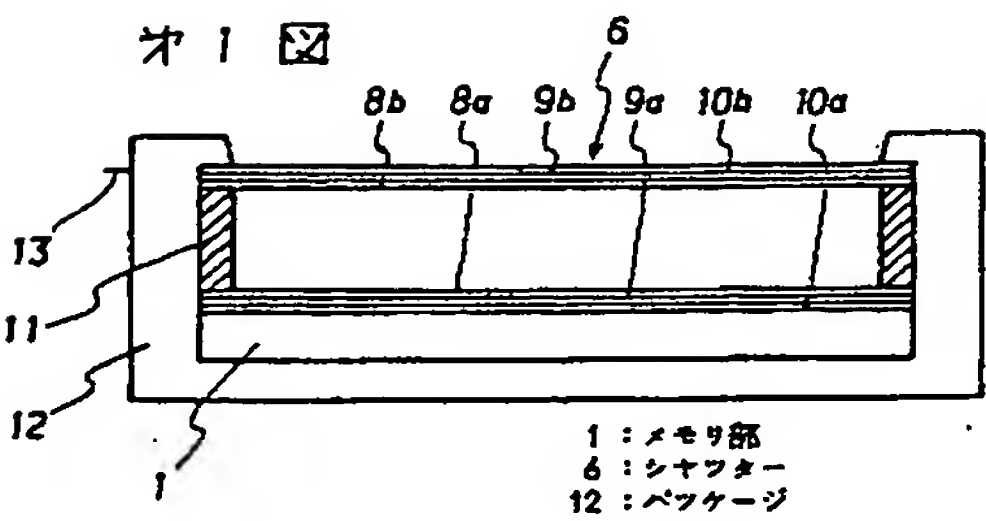
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光メモリデバイスの一実施例の概略断面説明図、第2図は第1図に示される実施例のメモリ部の部分拡大平面図、第3図は本発明の光メモリデバイスのメモリユニットの一実施例の概略断面説明図、第4図はデバイス光照射するときの様子を示す説明図、第5図は書き込みによる電気特性の変化を示す図、第6図は光書き込み状態の電流増加率と測定バイアスとの関係を示す図、第7図はバイアス印加による消去の様子を示す図である。

(図面の主要符号)

(1): メモリ部

- (2) : 基 板
- (3)、(5) : 電 極
- (4) : メモリ媒体
- (6) : シャッター
- (12) : パッケージ



特 許 出 願 人 雄 淵 化 学 工 業 株 式 有 限 公 司
代 理 人 弁 理 士 朝 日 奈 宗 太 ほ か 1 名

図 3

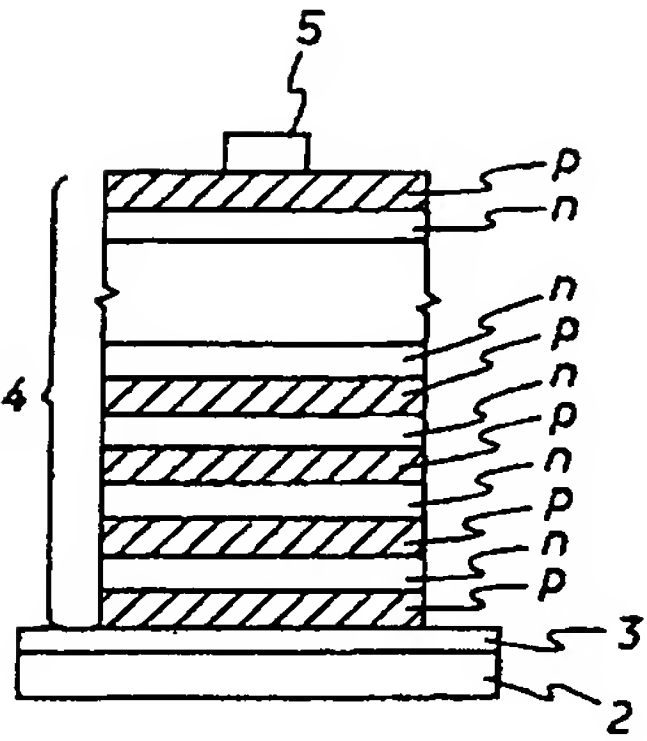
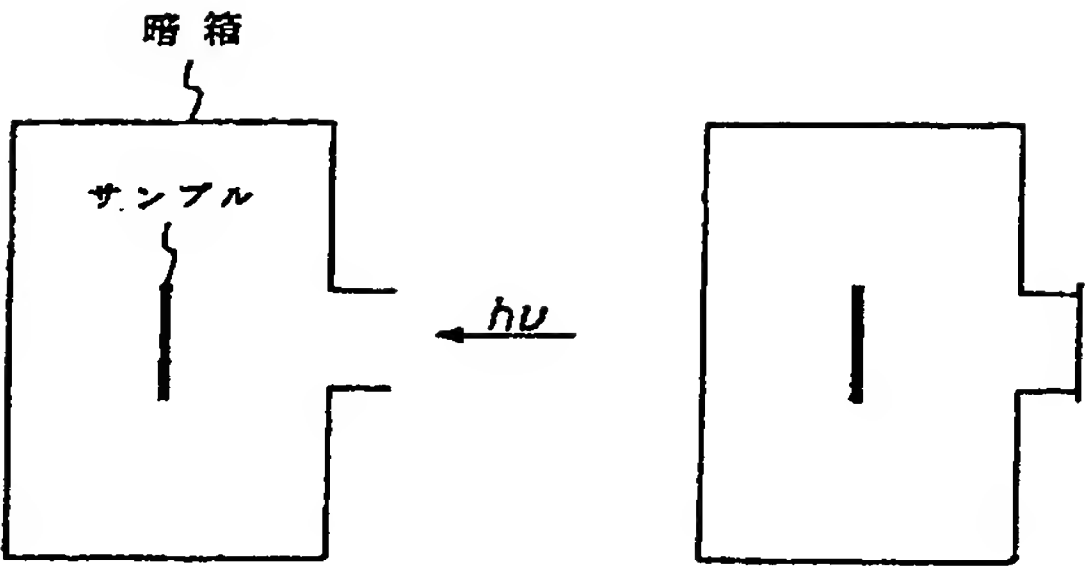
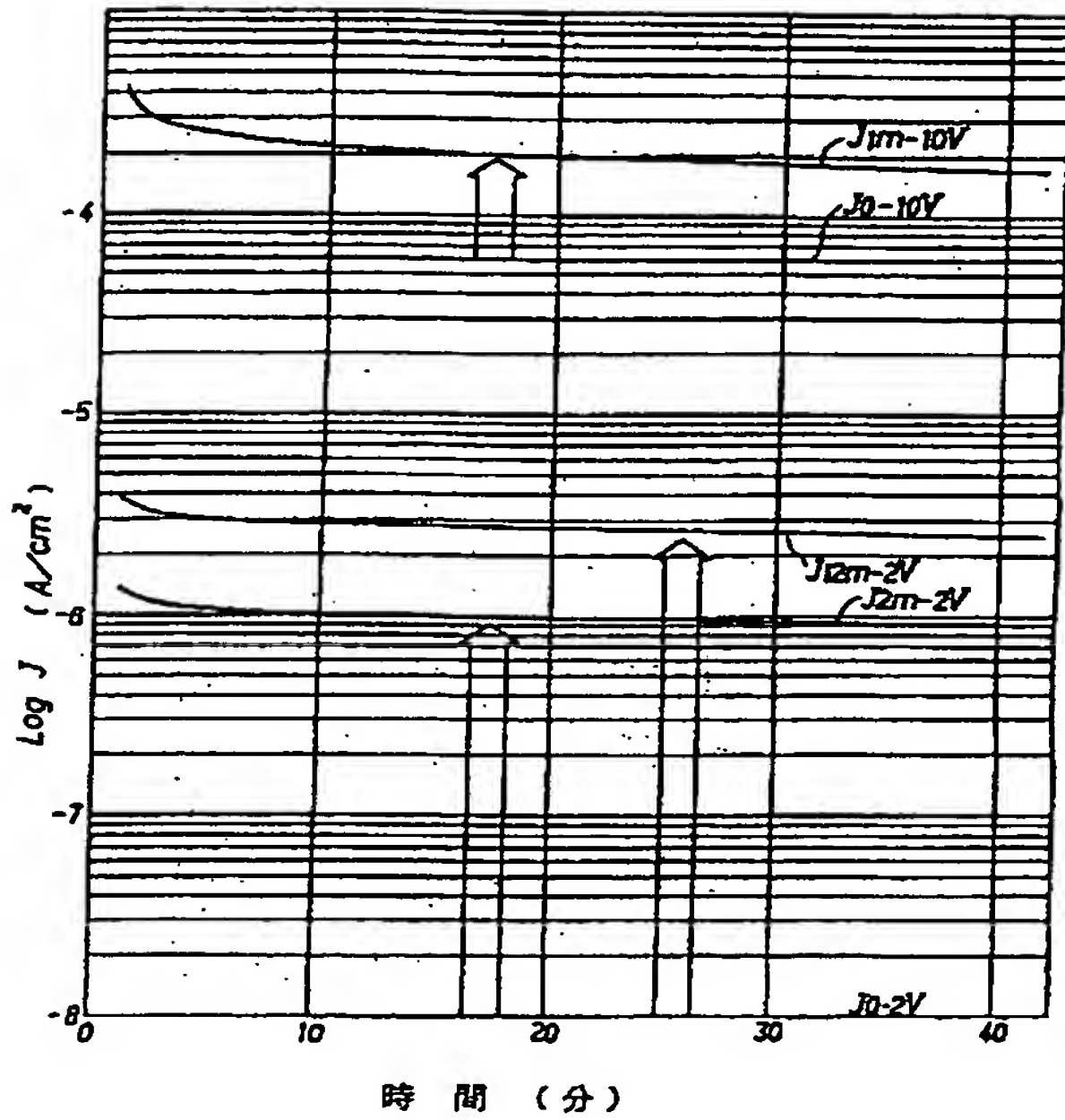


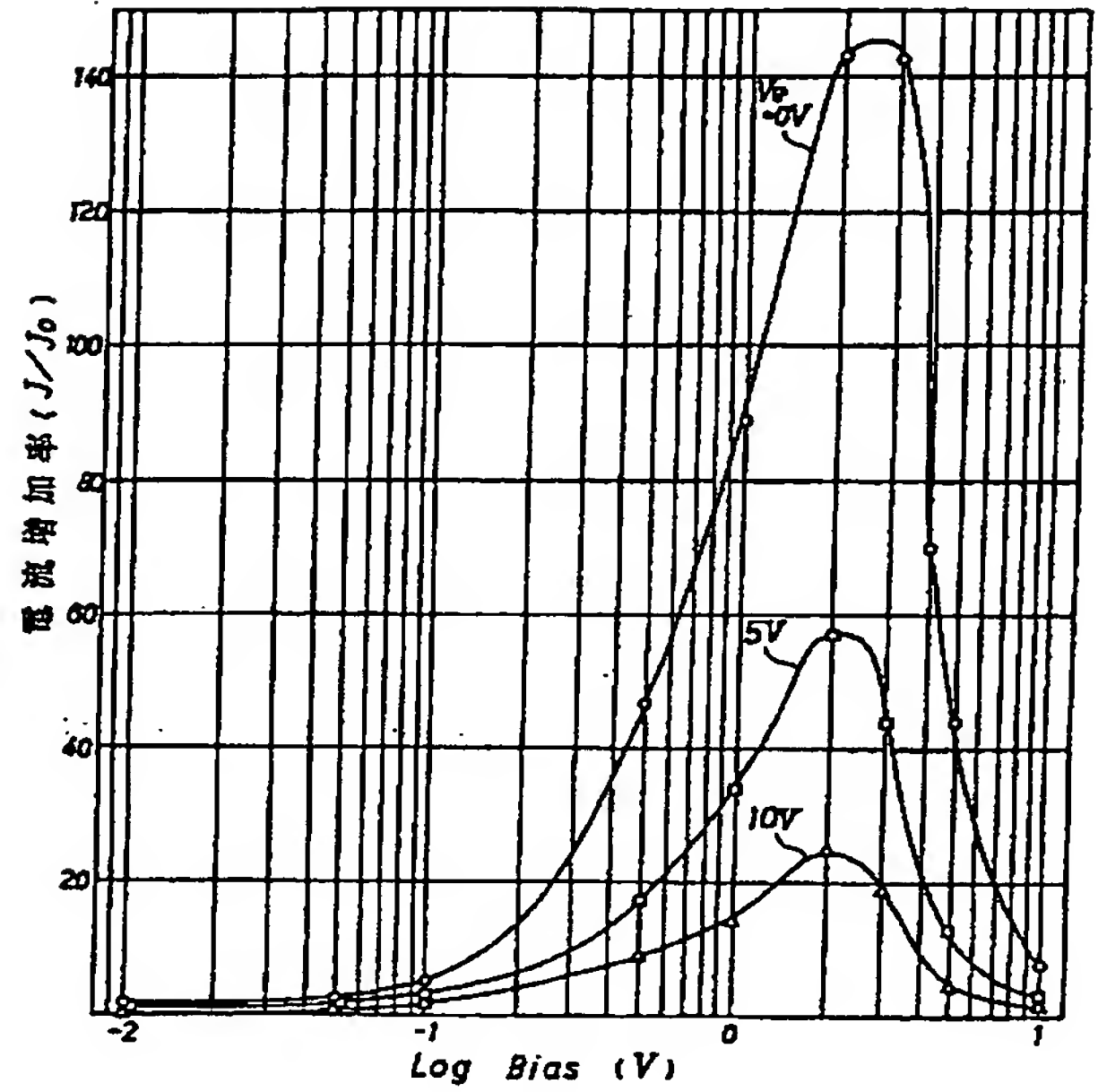
図 4



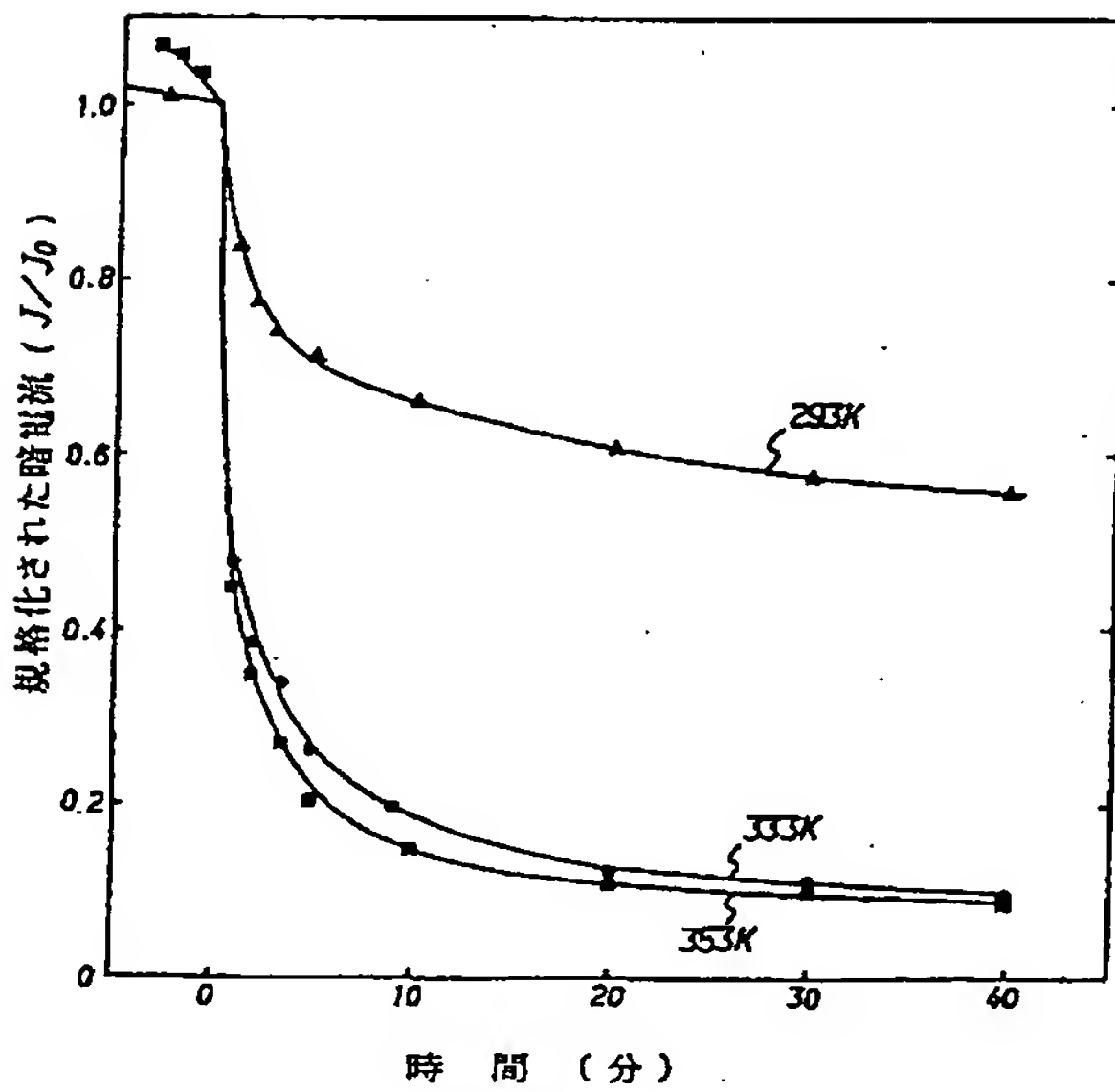
才 5 図



才 6 図



才 7 図



手続補正書 (方式)

昭和63年12月26日

特許庁長官 吉田文毅 殿

1 事件の表示

昭和62年特許願第208972号

2 発明の名称

イメージ光メモリデバイス、光記録方法および
光メモリの製法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪市北区中之島三丁目2番4号

名 称 (084) 鐘淵化学工業株式会社

代表者 新 納 眞 人

4 代 理 人 〒540

住 所 大阪市東区谷町2丁目37番地

NSビル

氏 名 (6522) 井理士 朝日奈 宗太

電話 (08) 948-8922 (代)

ほか1名

5 補正命令の日付

昭和63年12月20日 (発送日)



6 補正の対象

- (1) 明細書の「図面の簡単な説明」の欄

7 補正の内容

- (1) 明細書30頁12～13行の「第4はデバイス光照射するときの様子を示す説明図」を「第4図はデバイスを光照射するときの様子を示す説明図」と補正する。

以 上

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.